

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-86517

(43) 公開日 平成8年(1996)4月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 5 B	1/00	3 2 1		
	13/00	3 5 1		
	29/00	3 2 1		

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-248533  
(22) 出願日 平成6年(1994)9月14日

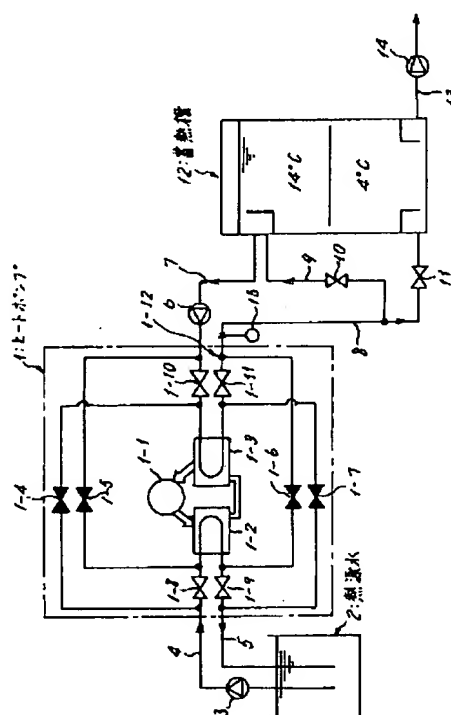
(71) 出願人 000000239  
株式会社荏原製作所  
東京都大田区羽田旭町11番1号  
(72) 発明者 小杉 紀之  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内  
(72) 発明者 村井 正夫  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内  
(74) 代理人 弁理士 熊谷 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 熱供給設備

(57) 【要約】

【目的】 ヒートポンプ起動時の立上り運転中でも冷水／温水の蓄熱槽の温度成層を壊すことなく、安定した冷熱の供給を可能とすると共に蓄冷熱効率を向上させ、且つヒートポンプを最高効率点で運転し、省エネルギーを図ることができる熱供給設備を提供すること。

【構成】 ヒートポンプ1と温度成層型の冷水／温水の蓄熱槽12を具備し、ヒートポンプ1でつくられた温水及び冷水を蓄熱槽12を介して熱需要端へ供給するように構成した熱供給設備において、ヒートポンプ1の起動時の立上り運転中はヒートポンプ1に送る水の流量を全負荷運転時より少なくして、ヒートポンプ1の出口温度が設定温度に達したら又はヒートポンプ1の起動から所定時間経過したら流量を徐々に増やす制御手段を設けた。



本発明の熱供給設備

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヒートポンプと温度成層型の冷水／温水の蓄熱槽を具備し、該ヒートポンプでつくられた温水及び冷水を該蓄熱槽を介して熱需要端へ供給するように構成した熱供給設備において、

前記ヒートポンプ起動時の立上運転中はヒートポンプに送る水の流量を全負荷運転時より少なくして、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達したら又はヒートポンプの起動から所定時間経過したら前記流量を徐々に増やす制御手段を設けたことを特徴とする熱供給設備。

【請求項2】 ヒートポンプと温度成層型の冷水／温水の蓄熱槽を具備し、ヒートポンプでつくられた温水及び冷水を前記蓄熱槽を介して熱需要端へ供給するように構成した熱供給設備において、

前記ヒートポンプ出口から前記蓄熱槽に戻る戻り配管に蓄熱槽からヒートポンプへ送水する送り配管又は該送り配管の吸込口と同じ高さの前記蓄熱槽に至る分岐管を設け、

前記ヒートポンプの起動時の立上運転中は流量を全負荷運転時より少なくし、該ヒートポンプの出口温度が設定温度に達するまで又は該ヒートポンプの起動から所定時間経過するまでの規定範囲外温度の水を前記分岐管を介して送り配管又は該送り配管の吸込口と同じ高さの前記蓄熱槽に戻すようにし、該ヒートポンプの出口温度が設定温度に達したら又はヒートポンプの起動から所定時間経過したら該戻り配管を通して該蓄熱槽に戻すようにし、その後流量を徐々に増やす制御手段を設けたことを特徴とする熱供給設備。

【請求項3】 前記送り配管の吸込口と前記分岐管の吐出口が前記蓄熱槽の同じ高さに位置しており、且つ該吸込口と吐出口が同じセキの中に位置するようにしたことを特徴とする請求項2に記載の熱供給設備。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はヒートポンプと温度成層型の冷水／温水蓄熱槽を具備し、該冷水／温水蓄熱槽を介して冷水及び温水を熱需要端へ供給するように構成した熱供給設備の運転方法に関するものである。なお、本明細書において、ヒートポンプとは冷温製造の狭義のヒートポンプだけでなく、冷凍機を含めた広義のヒートポンプを意味する。

【0002】

【従来技術】従来、ヒートポンプと温度成層型の冷水／温水蓄熱槽を具備し、ヒートポンプでつくられた温水及び冷水を該冷水／温水蓄熱槽を介して熱需要端へ供給するように構成した熱供給設備においては、ヒートポンプ起動時の立上り運転中でもヒートポンプから冷水／温水蓄熱槽へ、冷水／温水蓄熱槽からヒートポンプへ送る水の流量は全負荷運転時に近い所定流量であった。

【0003】

2

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のようにヒートポンプ起動時の立上り運転中でも全負荷運転時に近い所定流量を冷水／温水蓄熱槽に流すと、ヒートポンプ起動時になる設定温度に達しない規定範囲外温度の水をそのまま冷水／温水蓄熱槽に戻してしまうことになり、冷水／温水蓄熱槽の温度成層を壊してしまうという問題があった。

【0004】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、上記問題点を除去しヒートポンプ起動時の立上り運転中でも冷水／温水の蓄熱槽の温度成層を壊すことなく、安定した冷熱の供給を可能とすると共に蓄冷熱効率を向上させ、且つヒートポンプを最高効率点で運転し、省エネルギーを図ることができる熱供給設備を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、ヒートポンプと温度成層型の冷水／温水の蓄熱槽を具備し、ヒートポンプでつくられた温水及び冷水を蓄熱槽を介して熱需要端へ供給するように構成した熱供給設備において、ヒートポンプ起動時の立上運転中はヒートポンプに送る水の流量を全負荷運転時より少なくして、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達したら又はヒートポンプの起動から所定時間経過したら流量を徐々に増やす制御手段を設けたことを特徴とする。

【0006】また、ヒートポンプと温度成層型の冷水／温水の蓄熱槽を具備し、ヒートポンプでつくられた温水及び冷水を前記蓄熱槽を介して熱需要端へ供給するように構成した熱供給設備において、ヒートポンプ出口から蓄熱槽に戻る戻り配管に蓄熱槽からヒートポンプへと送水する送り配管又は該送り配管の吸込口と同じ高さの蓄熱槽に至る分岐管を設け、ヒートポンプの起動時の立上運転中は流量を全負荷運転時より少なくし、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達するまで又はヒートポンプの起動から所定時間経過するまでの規定範囲外温度の水を分岐管を介して送り配管又は該送り配管の吸込口と同じ高さの蓄熱槽に戻すようにし、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達したら又はヒートポンプの起動から所定時間経過したら該戻り配管を通して該蓄熱槽に戻すようにし、その後流量を徐々に増やす制御手段を設けたことを特徴とする。

【0007】また、送り配管の吸込口と前記分岐管の吐出口が蓄熱槽の同じ高さに位置しており、且つ該吸込口と吐出口が同じセキの中に位置するようにしたことを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明は上記構成を採用することにより、制御手段はヒートポンプ起動時の立上運転中はヒートポンプに送る水の流量を全負荷運転時より少なくし、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達したら又はヒートポンプの起動から所定時間経過し出口温度が所定の温度になっ

たら流量を徐々に増やすから、規定範囲外温度の水による蓄熱槽の温度成層への影響を最小限にでき、ヒートポンプ起動時の立上り運転中でも蓄熱槽の温度成層を壊すことがない。

【0009】また、ヒートポンプ出口から蓄熱槽に戻る戻り配管に蓄熱槽からヒートポンプへと送水する送り配管又は該送り配管の吸込口と同じ高さの蓄熱槽に到る分岐管を設け、制御手段はヒートポンプの起動時の立上り運転中は流量を全負荷運転時より少なくし、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達するまで又はヒートポンプの10 起動から所定時間経過するまでの規定範囲外温度の水を、分岐管を介して送り配管又は該送り配管の吸込口と同じ高さの蓄熱槽に戻し、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達したら又はヒートポンプの起動から所定時間経過し、出口温度が所定温度になったら、戻り配管を通して蓄熱槽に戻すから、上記と同様ヒートポンプ起動時の立上り運転中でも蓄熱槽の温度成層を壊すことがない。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の熱供給設備の構成を示す図である。本発明の熱供給設備は図1に示すように、ヒートポンプ1と蓄熱槽12を具備し、該ヒートポンプ1を冷熱ヒートポンプとして運転し、該ヒートポンプ1でつくられた冷水を蓄熱槽12を介して熱需要端へ供給するように構成されている。

【0011】ヒートポンプ1は圧縮機1-1、熱交換器1-2、1-3、バルブ1-4~1-11等を具備する。蓄熱槽12は温度成層型の蓄熱槽で水温14℃の水層と水温4℃の冷水層とが形成されている。蓄熱槽12とヒートポンプ1は送り配管7及びポンプ6を介して接続されると共に、戻り配管8とバルブ11を介して接続されている。また、戻り配管8と蓄熱槽12の送り配管7の吸込口接続部は分岐管9とバルブ10を介して接続されている。熱源水2とヒートポンプ1はポンプ3と配管4を介して接続すると共に、配管5を介して接続されている。なお、図中15はヒートポンプ1の流出口の水15 温を検知する温度センサである。

【0012】上記構成の熱供給設備において、ヒートポンプ1を冷熱ヒートポンプとして運転するときは、バルブ1-4~1-7は閉じ、バルブ1-8~1-11は開く。蓄熱槽12の水温14℃の水をポンプ6により送り配管7を通し、ヒートポンプ1の流入口に送り、熱交換器1-3でその熱が吸収され、水温4℃の冷水となって、ヒートポンプ1の流出口から戻り配管8及びバルブ11を通して蓄熱槽12の水温4℃の層に送る。

【0013】また、ポンプ3で配管4を通してヒートポンプ1に送られた熱源水2は熱交換器1-2で昇温され、配管5を通して熱源水2に戻される。蓄熱槽12の水温4℃の冷水はポンプ14により配管13を通して熱

需要端へ供給される。

【0014】ヒートポンプ1が全負荷で運転できるようになるまでには図4に示すように約15分の立上り起動特性があるので、この間のヒートポンプ1に送る温水14℃の水の流量は14℃→4℃へ冷却する時の全負荷相当の流量に比べてできるだけ少なくし、蓄熱槽12の温度成層を壊す量を小さくする。

【0015】ヒートポンプ1の起動時にでる水温4℃に達しない規定範囲外の水温の水を戻り配管8を介してそのまま蓄熱槽12の下部の水温4℃の層に戻すと、その温度成層が壊れてしまい熱需要端へ送る配管13の水温は規定範囲外の温度となってしまう。しかも蓄熱効率を下げることにもつながってくる。

【0016】そこで、ヒートポンプ1の起動時の規定範囲外温度の水を分岐管9及びバルブ10を通して蓄熱槽12の水温14℃の層に戻す。この場合、水温14℃の温度成層を壊すことになるが、熱需要端に供給する水温4℃の温度成層への影響は少なく安定した熱供給が可能となる。更に、分岐管9の蓄熱槽12への戻り口を送り配管7の吸込口接続部と同じセキの中にすれば、蓄熱槽12の温度成層の乱れを最小限に抑えることができる。

【0017】ヒートポンプ1の流出口1-12の水温が設定温度(4℃に近い温度)に達したら、バルブ11を開け、バルブ10を閉じ、ヒートポンプ1からの冷水を戻り配管8を通して、蓄熱槽12の水温4℃の層に戻す。この時点ではヒートポンプ1への供給水の流量はかなり絞られており、部分負荷運転の状態になっているから、該供給水の流量を徐々に増やしていき全負荷運転へと移行する。

【0018】なお、上記実施例ではヒートポンプ1の流出口1-12の水温が設定温度に達したら、ヒートポンプ1からの冷水を戻り配管8を通して、蓄熱槽12の水温14℃の層に戻すように構成したが、ヒートポンプ1から所定時間(例えば図4に示すように約15分の立上り時間)経過したら、ヒートポンプ1からの冷水を戻り配管8を通して、蓄熱槽12の水温4℃の層に戻すように構成してもよい。

【0019】上記構成の熱供給設備の制御は図示しないコンピュータを具備する制御手段で行う。図2はこの制御手段の制御フローを示す図である。先ずバルブ10を開き、バルブ11を閉じる(ステップST1)。続いてポンプ6を運転し(ステップST2)、通水を開始する。通水開始時の流量qはできるだけ少なくする。ポンプ3を運転し熱源水2の通水を開始する(ステップST3)。

【0020】続いてヒートポンプ1の運転を開始する(ステップST4)。温度センサ15の出力から、流出口の水温が規定温度(4℃に近い温度)に達するまで待機し(ステップST5)、規定温度に達したらバルブ10を閉じ、バルブ11を開いて通常の運転モードにする

5

(ステップST6)。続いて流量 $q$ を徐々に増やし(ステップST7)、流量 $q$ が所定流量となったら(ステップST8)、ヒートポンプ1を全負荷運転とし(ステップST9)、ヒートポンプ停止指令があるまで運転を継続する(ステップST10)。

【0021】ヒートポンプ停止指令が出るとヒートポンプ1を停止し(ステップST11)、ヒートポンプ1の流出口の水温が規定温度か否かを判断し(ステップST12)、規定温度でないならばバルブ10を開き、バルブ11を閉じ(ステップST13)、続いてポンプ6を停止し(ステップST14)、ポンプ3を停止する(ステップST15)。

【0022】図3はヒートポンプ1を温熱ヒートポンプとして運転し、該ヒートポンプ1で作られる温水を蓄熱槽12を介して熱需要端へ供給する場合の熱供給設備の構成を示す図である。

【0023】ヒートポンプ1のバルブ1-4~1-7は開き、バルブ1-8~1-11は閉じる。蓄熱槽12の水温28℃の水をポンプ6により送り配管7を通し、ヒートポンプ1の流入口に送り、熱交換器1-3で昇温させ、水温60℃の温水として、ヒートポンプ1の流出口から戻り配管8及びバルブ11を通して蓄熱槽12の水温60℃の層に送る。

【0024】また、ポンプ3で配管4を通してヒートポンプ1に送られた熱源水2の熱は熱交換器1-2で吸熱され、配管5を通して熱源水2に戻される。蓄熱槽12の水温60℃の温水はポンプ14により配管13を通して需要端へ供給される。

【0025】ヒートポンプ1が全負荷で運転できるようになるまでには約15分の立上り起動特性があるので、この間のヒートポンプ1に送る温水28℃の水の流量は28℃→60℃へ昇温させる時の全負荷相当の流量に比べてできるだけ少なくし、蓄熱槽12の温度成層を壊す量を小さくする。

【0026】ヒートポンプ1の起動時にでる水温60℃に達しない規定範囲外の温度の水を戻り配管8を介してそのまま蓄熱槽12の上部の水温60℃の層中に戻すと、その温度成層が壊れてしまい熱需要端へ送る配管13の水温は規定範囲外の温度となってしまう。しかも蓄熱効率を下げることもつながってくる。

【0027】そこで、ヒートポンプ1の起動時の規定範囲外温度の水を分岐管9及びバルブ10を通して蓄熱槽12の水温28℃の層に戻す。この場合、水温28℃の温度成層を壊すことになるが、需要端に供給する水温60℃の温度成層への影響は少なく安定した熱供給が可能となる。更に、分岐管9の蓄熱槽12への戻り口を送り配管7の吸込口接続部と同じセキの中にすれば、蓄熱槽12の温度成層の乱れを最小限に抑えることができる。

【0028】ヒートポンプ1の流出口1-12の水温が設定温度(60℃に近い温度)に達したら、バルブ11

6

を開け、バルブ10を閉じ、ヒートポンプ1からの温水を戻り配管8を通して、蓄熱槽12の水温60℃の層に戻す。この時点ではヒートポンプ1への供給水の流量はかなり絞られており、部分負荷運転の状態になっているから、該供給水の流量を徐々に増やしていき全負荷運転へと移行する。

【0029】なお、上記実施例ではヒートポンプ1の流出口1-12の水温が設定温度に達したら、ヒートポンプ1からの冷水を戻り配管8を通して、蓄熱槽12の水温60℃の層に戻すように構成したが、ヒートポンプ1から所定時間経過したら、ヒートポンプ1からの冷水を戻り配管8を通して、蓄熱槽12の水温60℃の層に戻すように構成してもよい。

【0030】上記制御は図示しないコンピュータを具備する制御手段で行うことは、ヒートポンプ1を冷熱ヒートポンプとして運転する場合と同じであり、その制御フローの説明は省略する。

【0031】なお、上記実施例ではヒートポンプ1を具備する熱供給設備を例に説明したが、ヒートポンプ1が複数台の場合も当然可能である。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば下記のような優れた効果が得られる。

(1) ヒートポンプ起動時の流量をできるだけ少なくし、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達したら又はヒートポンプの起動から所定時間経過したら流量を徐々に増やすので、ヒートポンプ起動時に該ヒートポンプから流出する設定温度に達していない規定範囲外温度による蓄熱槽の温度成層への影響を最小限にし、熱需要端への安定した熱供給が可能となる。

【0033】(2) 更にヒートポンプ出口から蓄熱槽に戻る戻り配管に蓄熱槽からヒートポンプへ送水する送り配管又は該送り配管の吸込口と同じ高さの前記蓄熱槽に至る分岐管を設け、ヒートポンプの出口温度が設定温度に達するまで又は該ヒートポンプの起動から所定時間経過するまでの規定範囲外温度の水を分岐管を介して送り配管又は該送り配管の吸込口と同じ高さの蓄熱槽に戻すので、更に蓄熱槽の温度成層への影響を最小限にし、熱需要端への安定した熱供給が可能となる。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のヒートポンプを冷熱ヒートポンプとして運転する熱供給設備の構成を示す図である。

【図2】本発明の熱供給設備の制御フローを示す図である。

【図3】本発明のヒートポンプを温熱ヒートポンプとして運転する熱供給設備の構成を示す図である。

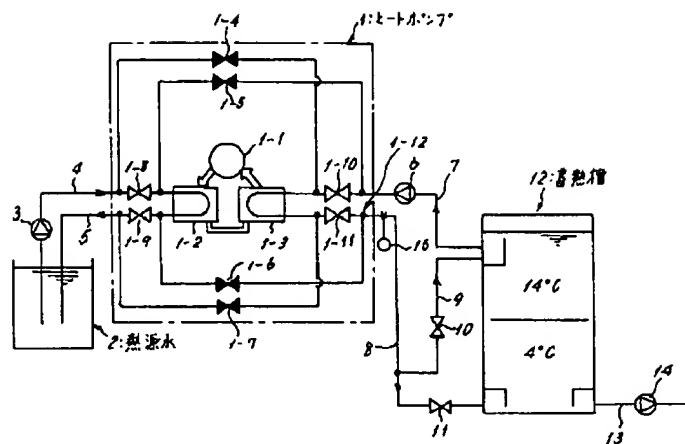
【図4】ヒートポンプの立上り特性を示す図である。

【符号の説明】

1 ヒートポンプ  
2 熱源水

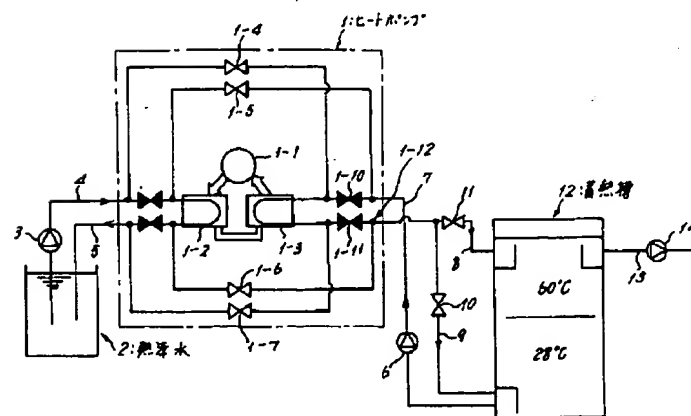
3	ポンプ	10	バルブ
4	配管	11	バルブ
5	配管	12	蓄熱槽
6	ポンプ	13	配管
7	送り配管	14	ポンプ
8	戻り配管	15	温度センサ
9	分岐管		

【図1】



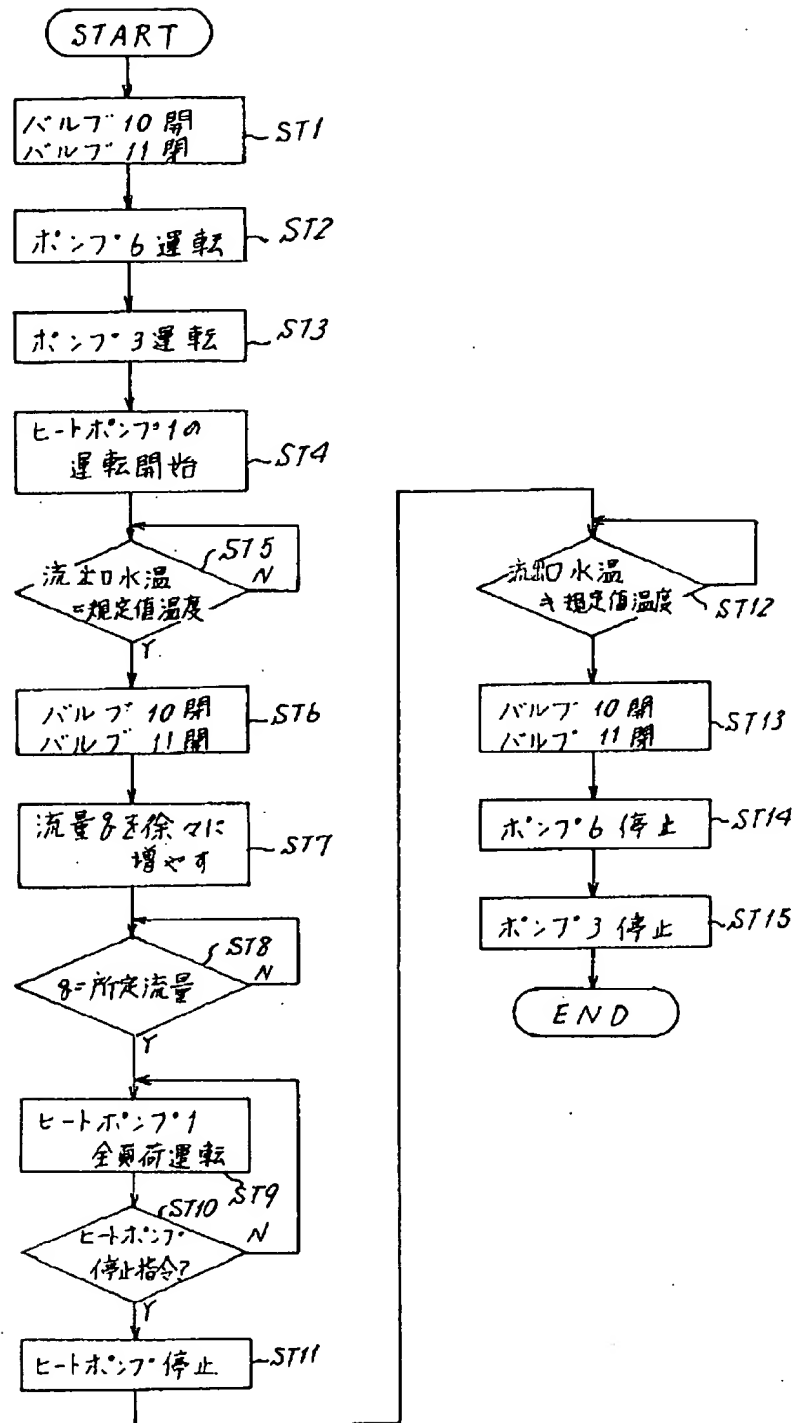
本発明の熱供給設備

【図3】



本発明の熱供給設備

【図2】

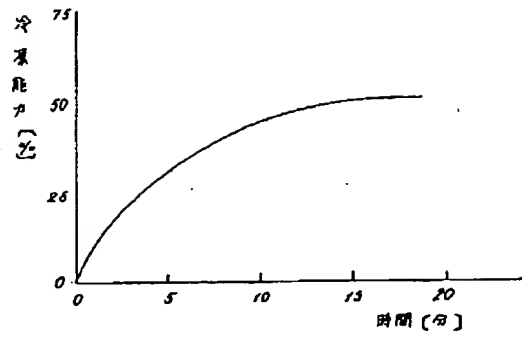


本発明の熱供給設備の制御フロー

(7)

特開平8-86517

【図4】



ヒートポンプの立ち上がり特性

PAT-NO: JP408086517A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08086517 A  
TITLE: HEAT SUPPLYING FACILITY  
PUBN-DATE: April 2, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KOSUGI, NORIYUKI  
MURAI, MASAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EBARA CORP	N/A

APPL-NO: JP06248533

APPL-DATE: September 14, 1994

INT-CL (IPC): F25B001/00, F25B013/00 , F25B029/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a heat supplying facility, capable of supplying stabilized cold heat without destroying a thermal stratification in the heat storage tank of cold water/hot-water even during rise-up operation upon starting a heat pump, improving the thermal efficiency of cool storage, operating the heat pump at the highest efficient point and contriving energy saving.

CONSTITUTION: A heat supplying facility is provided with a heat pump 1 and a thermal stratification type cold water/hot-water heat storage tank 12 and is constituted so as to supply hot-water and cold water, produced by the heat pump 1, to the demanding end of heat through the heat storage tank 12. The heat supplying facility is provided with a control means, reducing the flow rate of water, sent to the heat pump 1, during rise-up operation upon starting the heat pump 1 compared with the flow rate upon full-load operation while increasing the flow rate gradually when the outlet temperature of the heat pump 1 has arrived at a set temperature or a predetermined period of time has elapsed from the starting of the heat pump.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO